



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

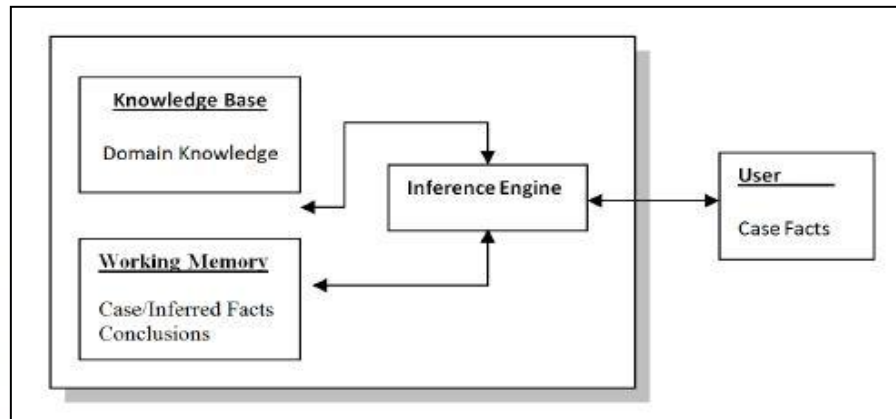
2.1 Sistem Pakar

Permasalahan yang ditangani oleh seorang pakar bukan hanya permasalahan yang mengandalkan algoritma. Namun, terkadang juga permasalahan yang sulit dipahami. Permasalahan tersebut dapat diatasi oleh seorang pakar dengan pengetahuan dan pengalamannya. Oleh karena itu sistem pakar dibangun bukan berdasarkan algoritma tertentu tetapi berdasarkan basis pengetahuan dan aturan (Kusrini, 2006).

Sistem pakar mengombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan atau *inference rules* dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu (Tutik, dkk., 2009). Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian tertentu.

Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukan ke dalam komputer untuk memecahkan masalah-masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar. Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam (Wirata, dkk., 2011).

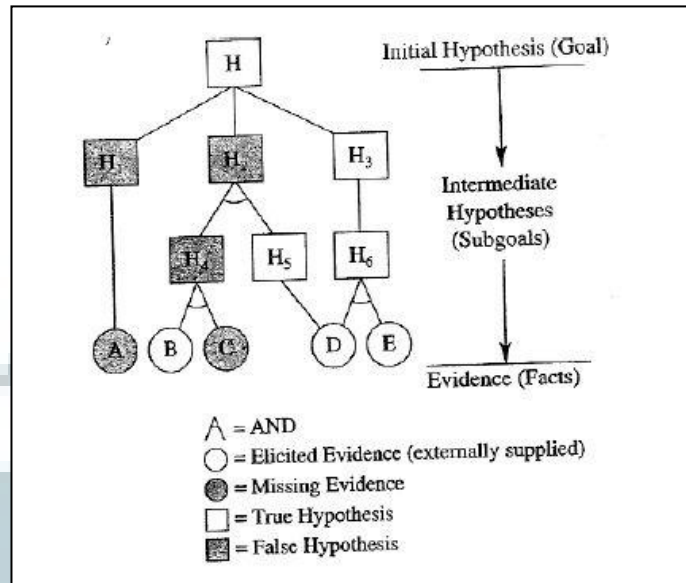
Komponen utama pada struktur sistem pakar meliputi basis pengetahuan (*Knowledge Base*), mesin inferensi (*Inference Engine*), *working memory*, dan antarmuka pemakai (*User Interface*) (Durkin, 1994).



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar (Durkin, 1994).

2.2 Backward Chaining

Backward chaining melakukan deskripsi penalaran mulai dari *goal* menuju *subgoal* dengan pemahaman mencapai sebuah *goal* berarti memenuhi *subgoal*-nya oleh karena itu penalaran *backward chaining* sering juga disebut *top down reasoning* (Girratano, 2005). Rantai inferensi untuk *backward chaining* dapat dilihat pada gambar 2.1 dimana proses penalaran dimulai dari H1 atau H2 atau H3, misalkan kita mulai dari H1 maka akan dicari fakta yang terkait dengan H1 untuk membuktikan bahwa hipotesis H1 benar. Pada gambar 2.2 terlihat bahwa nilai fakta A tidak diketahui maka H1 tidak bisa dibuktikan kebenarannya maka proses inferensi beralih ke H2. Demikian seterusnya sampai didapatkan bukti yang membuktikan kebenaran dari sebuah hipotesis.



Gambar 2.2 Contoh Penerapan *Backward Chaining* (Giarratano & Riley, 2005)

Backward chaining digunakan sebagai motor inferensi (*inference engine*) untuk mencari suatu diagnosa dari penelusuran runut balik. *Backward chaining* menggunakan pendekatan *goal-driven*, dimulai dari ekspektasi apa yang diinginkan terjadi (hipotesis), kemudian mencari bukti yang mendukung atau kontradiktif dari ekspektasi tersebut (Honggowibowo, 2009).

Inferensi dengan *rules* merupakan implementasi dari modus ponens, yang direfleksikan dalam mekanisme *search* (pencarian). *Backward chaining* merupakan metode *inferencing* dengan *rules* (aturan). *Backward chaining* merupakan penalaran dari hipotesis untuk kemudian dicari fakta-fakta yang terkait oleh hipotesis terkait. Peraturan (*rule*) digunakan untuk memvalidasi kebenaran tujuan (*goal*), merupakan proses yang dikendalikan tujuan (*goal driven*) (Durkin, 1994).

Backward chaining memiliki beberapa kelebihan atau karakteristik dalam melakukan pencarian pernyataan atau hipotesis sesuai dengan aturan *rules* yang ada (Minarni, 2013).

Tabel 2.1 Karakteristik *Backward Chaining* (Minarni, 2013).

Karakteristik <i>Backward Chaining</i>	
Diagnosis	
Disajikan untuk masa lalu	
<i>Konsekuensi ke Antecedent</i>	
Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah	
Bekerja ke belakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis	
<i>Depth first search</i> dimudahkan	
Konsekuensi menentukan pencarian	
Penjelasan difasilitasi	

Backward chaining juga menerapkan teknik representasi, dimana teknik ini digunakan untuk merealisasikan sistem pakar. Penggunaannya menggunakan sintaks *IF-THEN* menghubungkan *anteseden* (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Adapun di dalamnya mengandung kaidah meta karena konsekuennya mengandung kaidah lain. Perancangan teknik representasi yang dilakukan adalah sebagai berikut (Turnip, 2015).

Rule 1 :

IF demam *AND* ada gangguan menelan *AND* nyeri tenggorokan *AND* nyeri leher *AND* suara sengau *AND* leher kaku *AND* leher bagian depan (di bawah rahang) tampak membengkak *THEN Abses Parafaringeal* (Turnip, 2015).

Mesin inferensi *backward chaining* dimulai dari proses pencarian dari premis atau permasalahan menuju pada konklusi (solusi). Perjalanan proses mesin inferensi *backward chaining* dapat diuraikan sebagai berikut (Turnip, 2015).

1. Masukkan fakta dengan menggunakan *dialog box* yang tersedia.
2. Simpan fakta pada *working memory*.
3. Lihat *rule 1*, cocokkan dengan premis 1 \rightarrow IF demam AND ada gangguan menelan AND nyeri tenggorokan AND nyeri leher AND suara sengau AND leher kaku AND leher bagian depan (di bawah rahang) tampak membengkak \rightarrow THEN NO.
4. Lihat *rule 2*, cocokkan dengan premis 1 \rightarrow IF demam AND ada gangguan menelan AND nyeri tenggorokan AND nyeri leher AND suara sengau AND leher kaku AND leher bagian depan (di bawah rahang) tampak membengkak \rightarrow THEN YES.
5. Dari pencocokan fakta dengan premis yang ada, maka dihasilkan kesimpulan bahwa orang tersebut menderita penyakit *Abses Parafaringeal* (Turnip, 2015).

Adapun *pseudocode backward chaining* untuk menggambarkan logika urutan-urutan dari awal program hingga akhir program yang diawali dengan pernyataan atau *rules* dari aturan yang telah dibuat (Fall, 2005).

CONCLUSIONS (HYPOTHESES) => ASSERTIONS

Backward Chaining (H)

If *H* cocok dengan pernyataan dalam memori kerja **Then**

Return True

End If

If tidak ada aturan dengan konsekuen yang cocok dengan *H* **Then**

Ask User or Assume false

For setiap aturan *R* dengan konsekuen yang cocok dengan *H* **Do**

If untuk semua anteseden *A* dari aturan *R*, Backward-Chaining (*A*) = **True**

Then

Return True

End If

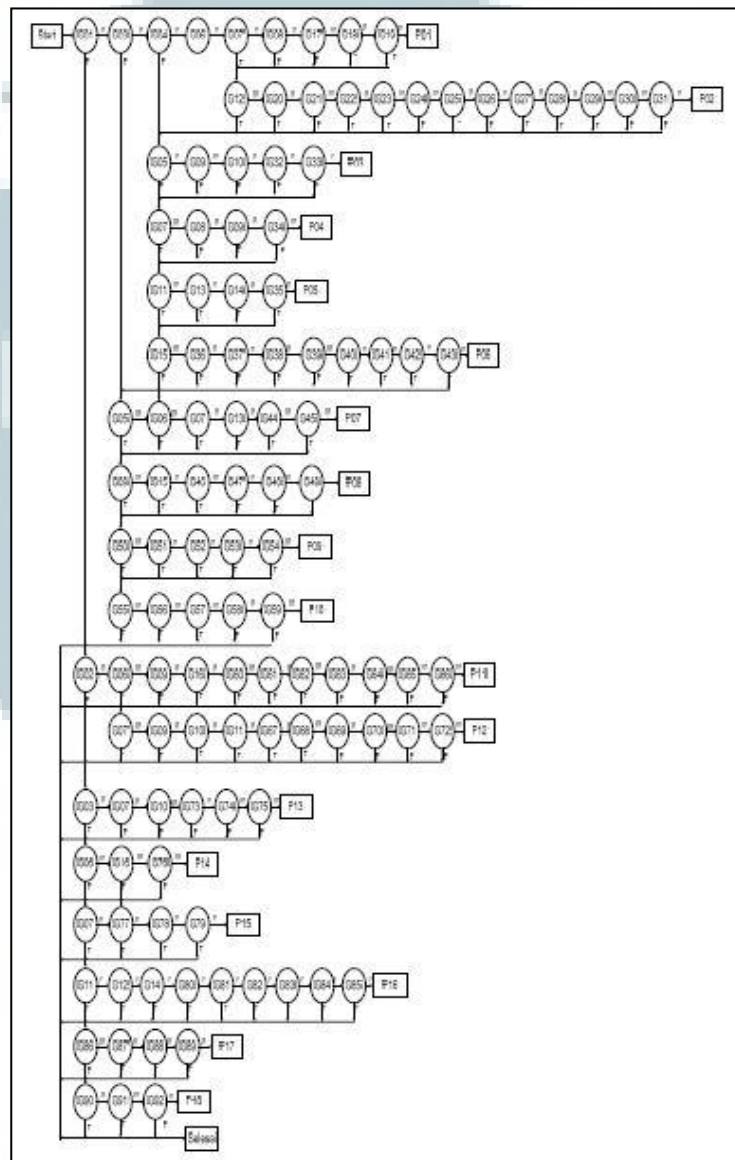
End For

Return False

Gambar 2.3 Pseudocode Backward Chaining (Fall, 2005)

Pseudocode backward chaining tersebut dimulai dari pencarian *H* (*backward chaining*) apabila sesuai dengan pernyataan dalam memori kerja maka sistem menyimpan bahwa pernyataan tersebut benar. Setelah itu sistem akan menanyakan lagi apabila tidak ada aturan dengan konsekuen yang cocok dengan pernyataan atau mengasumsikan pernyataan salah. Apabila setiap aturan *R* dengan konsekuen yang cocok dengan pernyataan maka sistem akan menyimpan bahwa pernyataan tersebut benar untuk semua anteseden *A* dari aturan *R* yang cocok.

Penerapan metode *backward chaining* juga bisa digambarkan dengan pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan struktur penggambaran secara hirarkis. Struktur pohon terdiri dari *node-node* yang menunjukkan objek dan panah yang menunjukkan hubungan antar objek (Iriani, 2015).

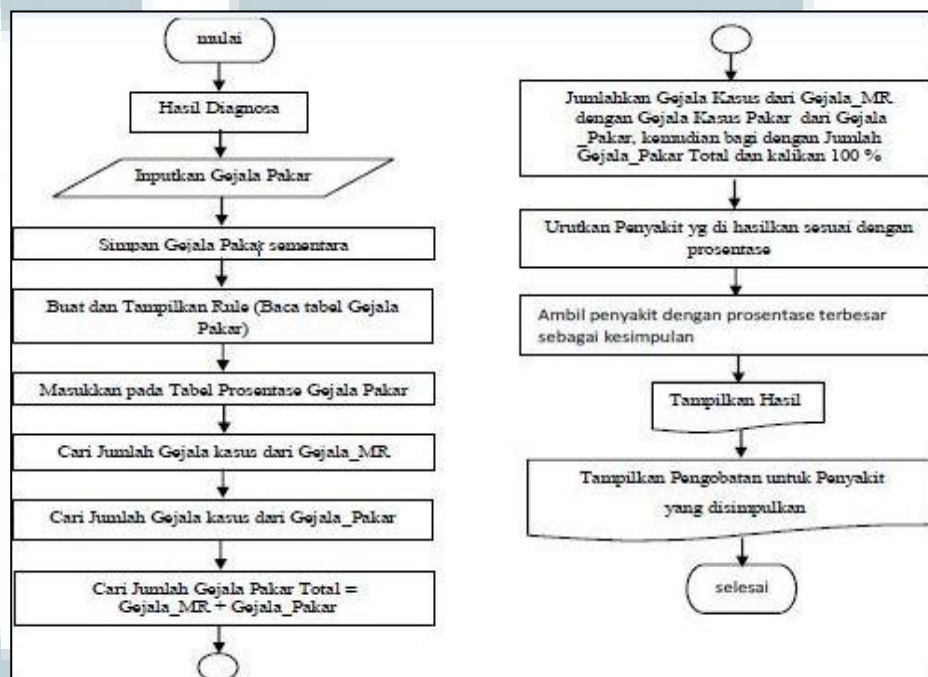


Gambar 2.4 Pohon Keputusan *Backward Chaining* (Iriani, 2015)

Rancangan pohon keputusan tersebut menggunakan penalaran *backward chaining* yang bekerja secara runut balik untuk mencari fakta yang mendukung

kesimpulan atau hipotesa yang ada. Awal mula diagram dimulai dari gejala G001, yang kemudian dilanjutkan dengan *node* selanjutnya sesuai dengan aturan ya atau tidak yang berlaku, jika aturan ya terpenuhi maka *node* akan dilanjutkan ke *node* berikutnya tetapi jika aturan tidak terpenuhi maka *node* akan dilanjutkan ke *node* dengan penyakit yang berbeda. Kode G merupakan keterangan gejala, sedangkan kode P merupakan keterangan penyakit ((Iriani, 2015).

Selain pohon keputusan, *backward chaining* juga menggunakan proses inferensi. Proses inferensi *backward chaining* digunakan untuk membuat proses konsultasi. Dalam proses konsultasi atau bagian untuk membuat kesimpulan (diagnosis akhir). Dimana kebenaran suatu pernyataan dalam diagnosis digunakan untuk memeriksa kebenaran berdasarkan data dari pakar dan referensi (Satyareni, 2011).



Gambar 2.5 Rule Backward Chaining diagnosa infeksi tropis (Satyareni, 2011).

Proses inferensi tersebut digunakan untuk membuat proses konsultasi atau diagnosis akhir dimana kebenaran penyakit yang diderita dibuktikan dengan memeriksa kebenaran berdasarkan data dari pakar dan referensi (Satyareni, 2011).

Gejala-gejala yang belum dimasukan akan ditanyakan. *Input* dari proses konsultasi merupakan *output* dari proses diagnosa, sedangkan *output* yang dihasilkan oleh proses konsultasi adalah penyakit dengan tingkat prosentasi gejala, dengan tujuan mencari *confident value* pada proses konsultasi dengan menghitung prosentase gejala pakar seperti pada gambar 2.8.

Adapun aturan perhitungan prosentase diagnosis dimulai dari gejala yang terpenuhi dibagi dengan jumlah gejala yang harus terpenuhi kemudian dikalikan 100% (Honggowibowo, 2009).

Nama Penyakit	Gejala
Tungro	Tanaman kerdil
	Anakan berkurang / sedikit
	Daun menguning sampai jingga dari pucuk ke pangkal
	Daun muda terlihat seperti mottle
	Daun tua seperti bintik-bintik coklat bekas ditusuk
Kerdil Rumput	Tanaman kerdil
	Bercak –bercak berwarna coklat
	Anakan bertambah banyak
	Daun pendek dan sempit
	Daun berwarna hijau pucat / kekuning-kuningan
	Bercak menyerang daun
	Anakan tumbuh tegak

Gambar 2.6 Aturan Konsultasi Diagnosa Penyakit Tanaman Padi

(Honggowibowo, 2009).

Aturan konsultasi tersebut merupakan nama penyakit dan gejala penyakit yang terdapat pada *rules* yang ada pada sistem. Dimana penyakit *tungro* terdapat 5 gejala dan penyakit kerdil rumput terdapat 7 gejala.

Nama Penyakit	Jumlah gejala harus terpenuhi	Jumlah gejala terpenuhi	Prosen (%)
Tungro	5	1	20
Kerdil Rumput	7	1	14,29
Jumlah prosentase			34,29

Keterangan:
Prosen= (Jumlah gejala terpenuhi / Jumlah gejala harus terpenuhi) x 100%
Prosen= Besarnya prosentase kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang terpenuhi

Gambar 2.7 Diagnosa Awal Penyakit Tanaman Padi (Honggowibowo, 2009)

Perhitungan hasil diagnosa awal tersebut dilakukan dengan cara menghitung prosen atau persentase. Prosen di dapat dari hasil pembagian jumlah yang harus terpenuhi dibagi dengan jumlah gejala yang harus terpenuhi kemudian dikalikan dengan 100%.

Kode penyakit	Prosentase kemungkinan dari keseluruhan (%)
Tungro	$(20 / 34,29) * 100\% = 58,33$
Kerdil Rumput	$(14,29 / 34,29) * 100\% = 41,67$

Keterangan:
Prosentase= (prosen / jumlah prosen) x 100%
Prosentase= Besarnya prosentase kemungkinan penyakit berdasarkan keseluruhan kemungkinan penyakit

Gambar 2.8 Diagnosa Akhir Penyakit Tanaman Padi (Honggowibowo, 2009)

Perhitungan hasil diagnosa akhir dilakukan dengan cara mencari prosentase. Prosentase didapat dari hasil pembagian proses dibagi dengan jumlah prosen lalu dikalikan dengan 100%. Hasil perhitungan prosentase terbesar merupakan kemungkinan penyakit berdasarkan keseluruhan kemungkinan penyakit yang ada (Honggowibowo, 2009).

Evaluasi hasil kinerja sistem dilakukan dengan menghitung nilai ketepatan yang didapat dari hasil perhitungan jumlah kasus diagnosa sistem dibagi jumlah kasus diagnosa pakar dikalikan dengan 100% (Wirata, dkk., 2011).

2.3 Mobile Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi (Safaat, 2011). Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc, kemudian dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), *konsorsium* dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

2.4 User Experience Questionnaire (UEQ)

User Experience Questionnaire (UEQ) digunakan untuk mendeskripsikan perasaan subjektif dari pengguna terhadap produk atau aplikasi yang mereka gunakan. Koresponden individu maupun kelompok mungkin memiliki kesan yang berbeda mengenai pengalaman pengguna produk atau aplikasi yang sama, mengukur pengalaman pengguna biasanya memerlukan umpan balik dari kelompok yang lebih besar dari pengguna. Hal ini dapat dilakukan secara efisien dengan kuesioner. Tujuan utama dari *User Experience Questionnaire (UEQ)* adalah untuk memungkinkan pengukuran secara langsung dan cepat dari pengalaman penggunaan interaktif produk (Laugwitz, dkk., 2008). UEQ telah diterapkan dalam berbagai konteks penelitian, misalnya untuk evaluasi perangkat lunak bisnis (Rauschenberger, dkk., 2011).

User Experience Questionnaire (UEQ) meliputi 6 skala penilaian dengan 26 pertanyaan, yang akan dijelaskan seperti berikut (Rauschenberger, dkk., 2011).

1) *Attractiveness*

Kesan umum terhadap produk. Apakah pengguna suka atau tidak suka dengan produk? Skala ini adalah dimensi valensi murni. *Item* penilaian terdiri dari: mengganggu / menyenangkan, baik / buruk, tidak disukai / menyenangkan, tidak menyenangkan / menyenangkan, menarik / tidak menarik, dan ramah / tidak ramah.

2) *Efficiency*

Apakah mungkin untuk menggunakan produk cepat dan efisien? Apakah tampilan *user interface* terorganisir? *Item* penilaian terdiri dari: cepat / lambat, tidak efisien / efisien, tidak praktis / praktis, dan terorganisir / berantakan.

3) *Perspiciuity*

Apakah mudah untuk memahami bagaimana menggunakan produk? Apakah mudah untuk menggunakan aplikasi? *Item* penilaian terdiri dari: tidak dimengerti / dipahami, mudah untuk belajar / sulit untuk belajar, rumit / mudah, dan jelas / membingungkan.

4) *Dependability*.

Apakah pengguna merasa mengendalikan interaksi? Adalah interaksi dengan produk aman dan *predicable*? *Item* penilaian terdiri dari: tak terduga / diprediksi, tidak mendukung / mendukung, aman / tidak aman, dan memenuhi harapan / tidak memenuhi harapan.

5) *Stimulation*

Apakah produk yang digunakan menarik dan menyenangkan? Apakah pengguna merasa termotivasi untuk lanjut menggunakan produk? *Item* penilaian terdiri dari: berharga / rendah, membosankan / menyenangkan, tidak menarik / menarik, dan memotivasi / tidak memotivasi.

6) *Novelty*

Apakah desain produk inovatif dan kreatif? Apakah produk dapat menarik perhatian pengguna? *Item* penilaian terdiri dari: kreatif / kusem, inventif / konvensional, tidak berkembang / terdepan, konservatif / inovatif.

Perspicuity, *Efficiency* dan *Dependability* berorientasi pada tujuan, aspek kualitas pragmatis. *Stimulation* dan *novelty* berorientasi non-tujuan, aspek kualitas hedonis (Hassenzahl, 2001). Adapun perhitungan formula pada skala UEQ.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

Formula bar: `=IF(COUNT(E6,F6,G6,R6)>0,AVERAGE(E6,F6,G6,R6),"")`

Transformed Data																										Scale means per person				
The order of the positive and negative term for an item is randomized in the questionnaire. Per dimension half of the items start with the positive and half with the negative term. Here you can find the transformed values per item. You can use these values for example for own statistical calculations. The +3 represent the most positive and the -3 the most negative value.																														
Items																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
1	2	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	Attractiveness	Perspicuity	Efficiency	Dependability	Stimulation
1	2	1	2	1	1	1	1	2	0	2	2	2	1	1	2	2	0	2	2	3	0	2	2	2	1	1.50	2.25	1.75	1.50	1.50
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1.67	2.25	1.50	1.75	0.75
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	3.00	2.00	2.75	2.50

Gambar 2.9 Formula Perhitungan Skala UEQ Pada *Excel*

Penggunaan UEQ dilakukan dengan mengisi data ke dalam format *excel* yang sudah disediakan. Hasil skala *benchmark* 2.50 sampai -1.00 diperoleh dari perhitungan formula yang sudah ada di format UEQ pada *excel*. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung formula pada perhitungan skala UEQ yang dilakukan pada *excel*.

`=IF(COUNT(E6,F6,G6,R6)>0,AVERAGE(E6,F6,G6,R6),"")` ...Rumus 2.1

dengan E6-R6 adalah data elemen pada baris dan kolom E6-R6.

2.5 Penyakit Gigi

Di dalam gigi terdapat *pulpa* gigi yang terdiri dari pembuluh darah, jaringan, serta saraf-saraf yang sensitif. Sakit gigi terjadi ketika *pulpa* mengalami radang (Susanto, 2014). Peradangan itu sendiri penyebabnya bermacam-macam, antara lain karena adanya tumpukan nanah di bagian dasar gigi akibat infeksi bakteri (*abses periapikal*), gigi retak, penyusutan gusi, kerusakan gigi yang mengakibatkan lubang, rusaknya tambalan, dan gigi yang terjepit di antara gigi lainnya ketika tumbuh. Penderita sakit gigi biasanya mengalami gejala seperti nyeri di sekitar gigi dan rahang, pembengkakan, sakit kepala, bahkan demam. Tingkat keparahan nyeri bisa bervariasi, mulai dari ringan hingga berat. Menurut pola kemunculannya, nyeri bisa timbul dan hilang secara berulang-ulang atau terasa terus-menerus (konstan). Seringkali penderita sakit gigi merasakan nyeri atau linu yang memburuk pada malam hari atau ketika mereka makan dan minum, terutama yang terlalu dingin atau panas.

Asal penyakit gigi disebabkan oleh infeksi dari dan ke arah akar gigi oleh karena restan makanan (*carbohydrat*) (Moestopo, 1982). Dalam beberapa waktu tertentu dijadikan asal susu oleh *Bacillus Acidophiles* dan merusak *prisma email* (*carries superficialis*) sehingga ada lubang dalam *email*, penderita belum merasakan sakit linu. Jika lubang sudah merusak *dentine* (*carries dentine*) akan menyebabkan linu saat makan makanan asam-asaman, manis-manisan dan minum es maka pasien harus pergi ke dokter gigi untuk ditambal. Jika tidak ditambal, maka perusakan terus berlanjut sampai lubang menyentuh *pulpa* gigi yang berisi urat syaraf dan pembuluh darah. Akibatnya pasien akan merasa sakit berdenyut

apabila minum es, makan makanan asam-asaman, manis-manisan dan setelah 5 menit rasa sakitnya akan hilang (*Hyperaemia pulpa*) (Moestopo, 1982).

Gigi busuk yang disebabkan karena penyakit *gangraena pulpa* dengan *Rofoto* terdapat *Granuloma* atau jaringan pembatas peradangan sebagai pembela badan rahang gigi. Dari *gangraena* di geraham dapat menimbulkan kuman-kuman dapat merusak badan dan jika badan gigi kuat serta tulang rahang kuat akan timbul nanah sebagai hasil dari pertempuran kuman-kuman (*Leuco Cyten*) kemudian akan disalurkan melalui saluran ke luar dan berkumpul menjadi *abcses* (*rongga abnormal* di badan berisi nanah) (Moestopo, 1982).

Jika nanah tidak bisa tersalur, kuman-kuman akan merusak tulang beradang yang bernama *Osteomyelitis*. Kematian dari tulang rahang mengakibatkan gejala sakit luar biasa, urat syaraf rahang bawah bisa mati rasa, nanah keluar antara gigi dan gigi menjadi goyang. Matinya tulang rahang akan menimbulkan nanah dan bau busuk. Rahang yang mati harus diambil dan harus diganti dengan tulang rahang *acrelis* (Moestopo, 1982).

Adakalanya penderita mengalami gejala yang parah yaitu jika di *Granuloma* terdapat *restan-restan* jaringan dari pada *Malacet* maka akan terbentuk suatu *Cysta* yaitu pembengkakan mendesak tulang hingga tipis (Moestopo, 1982).

Penyakit gigi berasal dari gusi atau pinggir gusi yang terdapat kotoran-kotoran dan karang gigi. Hal itu disebabkan karena manusia pada umumnya hidup dan bernapas dengan menghisap zat asam atau oksigen dan zat asam arang atau karbon dioksida, zat arang menjadi suatu bentuk dengan air ludah yang mengandung *Ca* (kapur) dan membentuk pengendapan di pinggir gusi maka tempatnya antara gigi depan pada rahang bawah dan di pinggir geraham pada

rahang atas oleh karena tempat keluarnya ludah di atas pipi dekat geraham dan rahang bawah di antara gigi III pada bagian depan (Moestopo, 1982).

Jika pengendapan tidak dibersihkan, akibatnya akan menjadi keras dan tajam yang dapat merusak jaringan di sekitarnya, selain itu dapat timbul peradangan di dalam dan keluar nanah dinamakan *Smutz Pyorhoea* (*pyorhoea* karena kotoran). Jika tidak dibersihkan sekitar 6 bulan sekali atau sekali setahun, akan terus mengalir nanah dan gigi-goyang (*pyorhoea*) (Moestopo, 1982).

Adakalanya bahwa seorang penderita sakit gigi dan gusi goyang akan mengalami keluar nanah yang berbau tidak enak yaitu dinamakan *Paradentose* yang disebabkan oleh pada umur gigi masih muda seluruh badan gigi menjadi mengkerut sehingga di dalam rahang banyak sela-sela yang mudah untuk menjadi sarang radang dan mengeluarkan nanah antara seluruh geligi diantara gigi atau *alveolus*. (Moestopo, 1982).

Infeksi akan terjadi pada buluh darah yang biasanya dialami oleh penderita sakit gigi yang giginya masih muda. Akibatnya kuman-kuman bisa masuk melalui buluh darah. Maka akan menyebabkan penyakit *tipes* yang mengakibatkan gigi geligi atas busuk dan mengakibatkan *abcses*. (Moestopo, 1982).

Jenis-jenis penyakit gigi terbagi menjadi berbagai macam seperti misalnya *karies gigi*. *Karies gigi* adalah suatu proses kronis, regresi yang dimulai dengan larutnya mineral *email*, sebagai akibat terganggunya keseimbangan antara *email* yang disebabkan oleh pembentukan asam *mikrobia* dari *substrat* (medium makanan bagi bakteri) yang dilanjutkan dengan timbulnya destruksi komponen-komponen organik yang akhirnya terjadi *kavitasi* (pembentukan lubang) (Kennedy, 2002).

Jenis *karies* gigi terbagi menjadi 5 macam penyakit (Widya, 2008).

A. *Karies Superfisialis*

Merupakan *karies* yang sudah mencapai bagian dalam dari *email* dan kadang-kadang terasa sakit.

B. *Karies Media*

Merupakan *karies* yang sudah mencapai bagian *dentin* (tulang gigi) atau bagian pertengahan antara permukaan gigi dan kamar *pulpa*. Gigi biasanya terasa sakit bila terkena rangsangan dingin, makanan asam, dan manis.

C. *Karies Profunda*

Merupakan *karies* yang telah mendekati atau bahkan telah mencapai *pulpa* sehingga terjadi peradangan pada *pulpa*. Biasanya terasa sakit secara tiba-tiba tanpa rangsangan apapun. Apabila tidak segera diobati dan ditambal maka gigi akan mati, dan untuk perawatan selanjutnya akan lebih lama dibandingkan pada penyakit *karies* lainnya.

D. *Periodontitis*

Peradangan dari jaringan penyangga gigi yang meliputi *gingiva*, serabut-serabut *periodontal*, sementum dan tulang *alveolar* sebagai akibat lanjut dari *gingivitis* yang tidak dirawat.

E. *Gingivitis*

Peradangan pada *gingival* (gusi) yang menunjukkan adanya tanda-tanda penyakit atau kelainan pada *gingival* (gusi).

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Valentine, Hervica Marsha, dkk. (2015) tentang penyakit gigi yang meliputi penyakit *karies gigi*, *pulpitis reversible*, *pulpitis ireversibel*, *abses periapikal*, *gingitis*, dan *periodontitis*.

Dalam penelitian ini akan dibahas 11 macam jenis penyakit gigi diantaranya sebagai berikut.

1. *Carbohydrat*

Penyakit gigi yang disebabkan oleh infeksi dari dan ke arah akar gigi oleh karena restan makanan.

2. *Carries superficialis (email)*

Perkembangan penyakit yang dimulai dari penyakit *carbohydrat* yang dalam beberapa waktu tertentu dijadikan asam susu oleh *Bacillus Acidophiles*.

3. *Carries media (dentine)*

Perkembangan penyakit yang dimulai dari penyakit *email* jika terdapat lubang yang sudah merusak *dentine*.

4. *Hyperaemia pulpae*

Perkembangan penyakit yang dimulai dari penyakit *dentine* atau gigi berlubang. Jika tidak ditambal giginya maka kerusakan terus sampai lubang menyentuh *pulpa* gigi yang berisi urat syaraf dan buluh darah.

5. *Pulpitis* (peradangan *pulpa*)

Peradangan yang terjadi pada *pulpa* akibat kuman.

6. *Gangraena pulpae* (*geraham* dan *pulpa* busuk)

Penyakit yang disebabkan karena *geraham* dan *pulpa* menjadi busuk.

7. *Absces* (bengkak berisi nanah)

Berawal dari penyakit *gangraena* di *geraham* dapat menimbulkan kuman-kuman yang dapat merusak badan terus dan jika badan kuat dan tulang rahang kuat nanah sebagai hasil dari pertempuran kuman-kuman dan bagai darah disalurkan melalui saluran ke luar dan berkumpul menjadi *absces*.

8. *Phlegmone*

Abcses ringan dan ada juga *Abcses* berat adakalanya jika timbul nanah ke tempat jaringan lunak yang *spongious* (*spons*) pada jaringan dasar mulut sehingga menyebabkan kuman-kuman menjalar ke mana-mana dan badan penderita menjadi panas yang dinamakan *Phlegmone*.

9. *Osteomyelitis*

Penyakit yang terjadi karena badan gigi kurang kuat dan nanah tidak bisa tersalur, kuman-kuman merusak bagian kanan dan kiri tulang, akibatnya tulang menjadi beradang.

10. *Cysta*

Terjadi karena *granuloma* terletak restan-restan jaringan dari pada malacet maka terbentuklah *cysta* atau pembengkakan mendesak tulang hingga tipis atau tulangnya hilang.

11. *Pyorhoea*

Terjadi karena pengendapan di dalam gigi tidak dibersihkan, maka akan menjadi keras dan tajam yang dapat merusak jaringan di sekitarnya. Merupakan peradangan di dalam dan mengeluarkan nanah, penyakit ini juga berawal dari karang gigi.

Basis pengetahuan sistem diperoleh dari proses akuisisi langsung pengetahuan dari pakar seorang dokter gigi melalui proses wawancara dan observasi. Berdasarkan hasil dari proses tersebut diperoleh basis pengetahuan yang disusun ke dalam sistem meliputi fakta dari gejala penyakit gigi yang ingin diteliti pada tabel 2.2.

Berikut akan dijelaskan tabel 2.2 yang berisi tentang 11 penyakit yaitu *Carbohydrat*, *Carries superficialis (email)*, *Carries media (dentine)*, *Hyperaemia pulpae*, *Pulpitis*, *Gangraena pulpae*, *Abcses*, *Phlegmone*, *Osteomyelitis*, *Cysta*, dan *Pyorhoea*.

Tabel 2.2 Fakta Gejala (Moestopo, 1982)

No.	Nama Penyakit	Gejala
1	<i>Carbohydrat</i>	1. Gigi Berwarna Hitam. 2. Gigi Berlubang.
2	<i>Carries superficialis (email)</i>	1. Gigi Berlubang. 2. Linu Saat Konsumsi Asam, Manis, Dan Air Es.
3	<i>Carries media (dentine)</i>	1. Linu Saat Konsumsi Asam, Manis, Dan Air Es.
4	<i>Hyperaemia pulpae</i>	1. Gigi Berlubang. 2. Linu Saat Konsumsi Asam, Manis, Dan Air Es. 3. Tidak Terasa Sakit
5	<i>Pulpitis</i>	1. Radang (Nyeri) Pada Rongga Gigi. 2. Gigi Berdenyut Mendadak.
6	<i>Gangraena pulpae</i>	1. Gigi Berwarna Hitam 2. Tidak Terlalu Sering Berdenyut 3. Sakit Secara Spontan Tidak Terlalu
7	<i>Abcses</i>	1. Rongga Gigi Bengkak (Radang, Berwarna Merah). 2. Demam 3. Timbul Nanah.
8	<i>Phlegmone</i>	1. Timbul Nanah. 2. Mulut Terasa Panas. 3. Mati Rasa Pada Mulut. 4. Pernapasan Tersumbat.
9	<i>Osteomyelitis</i>	1. Radang Pada Rahang Gigi (Timbul Rasa Sakit Luar Biasa). 2. Demam
10	<i>Cysta</i>	1. Rongga Gigi Berisi Cairan Kental. 2. Rongga Gigi Membesar Tidak Terasa Sakit.
11	<i>Pyorhoea</i>	1. Timbul Nanah. 2. Radang Pada Rahang Gigi Timbul Rasa Sakit Luar Biasa.

Fakta gejala yang terdapat pada tabel 2.2 merupakan data penyakit gigi dan gejala penyakit gigi yang didapat dari hasil wawancara dokter dan survey ke beberapa rumah sakit untuk mendapatkan hasil diagnosa pasien dari rekomendasi dokter gigi. Terdapat 11 penyakit gigi yang diteliti dan 17 gejala penyakit yang nantinya akan digunakan untuk penelitian diagnosis penyakit gigi.

